

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

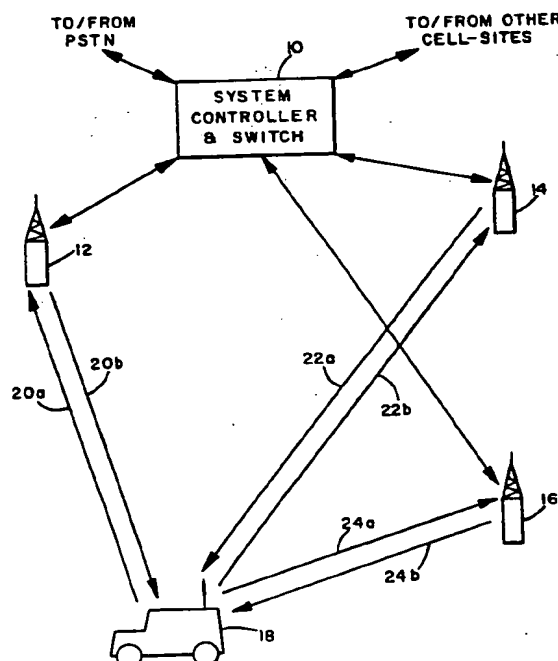


INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT-COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁵ : H04B 7/14, H04Q 9/00 H04B 1/00	A1	(11) International Publication Number: WO 91/07020 (43) International Publication Date: 16 May 1991 (16.05.91)
(21) International Application Number: PCT/US90/06416 (22) International Filing Date: 5 November 1990 (05.11.90) (30) Priority data: 433,030 7 November 1989 (07.11.89) US (71) Applicant: QUALCOMM, INC. [US/US]; 10555 Sorrento Valley Road, San Diego, CA 92121 (US). (72) Inventors: GILHOUSEN, Klein, S. ; 4039 Calgary Avenue, San Diego, CA 92122 (US). PADOVANI, Roberto ; 12634 Future Street, San Diego, CA 92130 (US). WHEATLEY, Charles, E., III ; 2208 Caminito del Barco, Del Mar, CA 92014 (US).		(74) Agents: BROWN, Carl, R. et al.; Brown, Martin, Haller & McClain, 110 West "C" Street, Suite 1300, San Diego, CA 92101 (US). (81) Designated States: AT (European patent), AU, BE (European patent), BG, BR, CA, CH (European patent), DE (European patent), DK (European patent), ES (European patent), FI, FR (European patent), GB (European patent), GR (European patent), HU, IT (European patent), JP, KP, KR, LU (European patent), NL (European patent), NO, RO, SE (European patent), SU. Published <i>With international search report.</i> <i>With amended claims.</i>

(54) Title: SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM**(57) Abstract**

In a cellular telephone system a system for directing communications between a mobile user (18) and cell-sites (12, 14, 16) as a mobile user (18) changes cell-site service areas. The mobile user (18) includes an apparatus (40, 46) for, while in communication with another system user via one cell-site, determining a transition of the mobile user (18) from the cell-site service area to the service area of another cell-site. The system includes circuitry (78) responsive to the indication for coupling communications between the mobile user and the other system user via the new cell-site while the mobile user also remains in communication with the system user via the first cell-site. The system further includes apparatus (78) responsive to the coupling of the communications between the mobile user and the other system user via the new cell-site for terminating the communications between the mobile user and another system user via cell-site with communications continuing between the mobile user and the system user via the new cell-site.



⑫ 公表特許公報(A)

平4-502845

⑬ 公表 平成4年(1992)5月21日

⑭ Int. Cl.⁹ 識別記号 庁内整理番号 審査請求 未請求
H 04 Q 7/04 K 8523-5K 予備審査請求 未請求 部門(区分) 7(3)

(全16頁)

⑯ 発明の名称 CDMAセル状電話システムにおけるソフトハンドオフ

⑰ 特 願 平3-501047

⑱ 翻訳文提出日 平3(1991)7月8日

⑲ 出 願 平2(1990)11月5日

⑳ 国際出願 PCT/US90/06416

㉑ 国際公開番号 WO91/07020

㉒ 国際公開日 平3(1991)5月16日

優先権主張 ㉓ 1989年11月7日 ㉔ 米国(US) ㉕ 433,030

⑳ 発 明 者 ギルハウセン、クライン・エス アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、カルガリー・アビニュー 4039

㉖ 出 願 人 クワアルコム・インコーポレイ アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、ソテッド レント・バレイ・ロード 10555

㉗ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

㉘ 指 定 国 AT(広域特許), AU, BE(広域特許), BG, BR, CA, CH(広域特許), DE(広域特許), DK(広域特許), ES(広域特許), FI, FR(広域特許), GB(広域特許), GR(広域特許), HU, IT(広域特許), JP, KP, KR, LU(広域特許), NL(広域特許), NO, RO, SE(広域特許), SU

最終頁に続く

請求の範囲

(1) 自動車利用者が、それぞれ地理的なサービス領域を限定する複数の地理的に分離されたセル位置の少なくとも1つとコード分割拡散スペクトル信号として情報信号を通信することができる自動車電話機セットと、前記自動車利用者がサービス領域を変化したときに別のシステム利用者にシステム制御装置を介して結合するために前記自動車利用者と前記セル位置との間の通信を導くシステムとを有している自動車システム利用者が別のシステム利用者と通信するセル状電話機システムにおいて、

前記自動車利用者が1つのセル位置のサービス領域にあり、前記1つのセル位置を介して前記別のシステム利用者と通信し、前記1つのセル位置のサービス領域から別のセル位置のサービス領域への前記自動車利用者の転移を決定し、前記別のセル位置を識別する指示を出力する手段と、

前記別のセル位置を介して前記自動車利用者と前記別のシステム利用者ととの間において通信を結合するために前記指示にตอบสนองし、一方前記自動車利用者がまた前記1つのセル位置を介する前記別のシステム利用者ととの通信を維持する手段と、

前記別のセル位置を介して前記自動車利用者と前記別のシステム利用者ととの間において連続する通信により前記1つのセル位置を介して前記自動車利用者と前記別のシステム利用者ととの間の前記通信を終了するために前記別のセル位置を介する前記自動車利用者と前記別のシステム利用者ととの間に

ける通信の前記結合にตอบสนองする手段とを具備しているシステム。

(2) 各セル位置は隣接したセル位置と異なる位相の同じパイロット信号を送信し、前記決定する手段は、

セル位置の送信されたパイロット信号を受信し、この受信された各パイロット信号の信号強度を測定し、相対信号強度を比較し、最大信号強度の受信されたパイロット信号を示す信号強度信号を出力する前記自動車ユニットに配置された走査受信手段と、

前記信号強度信号を受信し、前記信号強度信号が前記別のセル位置の送信パイロット信号が前記1つのセル位置の送信パイロット信号より大きい信号強度であることを示したときにハンドオフ要求命令を発生し、前記ハンドオフ要求命令が前記別のセル位置を示し、前記1つのセル位置に通信される前記自動車ユニットに配置された処理手段とを具備している請求項1記載の通信制御システム。

(3) 前記1つのセル位置は前記システム制御装置に前記ハンドオフ要求命令を結合し、前記結合手段は、

前記1つのセル位置のハンドオフ要求命令を受信し、それに応じて第1のスイッチ命令を発生するように前記システム制御装置に配置されたシステム処理手段と、

前記1つのセル位置を介して前記自動車利用者と前記システム利用者ととの間において通信を結合し、前記別のセル位置を介して他前記自動車利用者と前記別のシステム利用者ととの間において通信を導くために前記第1のスイッチ命令に

明 細 書

C D M Aセル状電話システムにおけるソフトハンドオフ

発明の背景

I. 発明の分野

本発明はセル電話システムに関する。特に、本発明はコード分割多重アクセス(CDMA)セル電話システムで自動車ユニットとセル位置ステーションの通信におけるハンドオフを制御する新しい改良されたシステムに関する。

II. 従来技術の説明

コード分割多重アクセス(CDMA)変調技術の使用は、非常に多数のシステム利用者が存在している通信を容易にするいくつかの技術の1つに過ぎない。時間分割多重アクセス(TDMA)、周波数分割多重アクセス(FDMA)のような他の技術および振幅圧縮単一サイドバンド(ACSSB)のようなAM変調技術が知られているが、CDMAはこれらの他の変調技術に対して大きい利点を有する。多重アクセス通信システムにおけるCDMA技術の使用は、本発明の出願人に対する米国特許第4,901,307号明細書(1986年10月17日出願、"SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS",)に記載されている。

上記の特許明細書において、トランシーバをそれぞれ有する非常に多数の自動車電話システム利用者がコード分割多重アクセス(CDMA)拡散スペクトル通信信号を使用する衛星中継装置または地球ベースステーション(セル位置ステ

する前記システム制御装置に配置されたスイッチング手段とを具備している請求項2記載の通信制御システム。

(4) 前記終了手段は、前記自動車ユニットに配置され、ハンドオフ完了命令を発生するために前記自動車利用者と前記別のセル位置との間における通信にตอบสนองする付加的な処理手段を具備し、前記自動車ユニットは前記1つのセル位置および前記別のセル位置の少なくとも1つを介して前記システム制御装置に前記ハンドオフ完了命令を通信し、前記システム処理手段が前記ハンドオフ完了命令にตอบสนองして第2のスイッチ命令を発生し、この第2のスイッチ命令にตอบสนองして前記スイッチング手段が前記1つのセル位置を介して前記自動車ユニットと前記別のシステム使用との間における通信を終了している請求項1記載の通信制御システム。

ション、すなわちセル位置としても知られている)を通して通信する多重アクセス技術が示されている。CDMA通信を使用することによって、周波数スペクトルは多数回再使用されることができ、したがってシステム利用者容量を向上させることを許す。CDMAの使用は結果的に他の多重アクセス技術を使用して実現され得るよりかなり高いスペクトル効率をもたらす。

通常のセル電話システムにおいて、利用可能な周波数帯域は帯域幅内で典型的に30KHzのチャンネルに分割され、一方アナログFM変調技術が使用される。システムサービス領域は変動する大きさのセルに幾何学的に分割される。利用可能な周波数チャンネルはセットに分割され、各セットは通常等しい数のチャンネルを含んでいる。周波数セットはセルに共通チャンネル妨害の阻害を最小にするように割当てられている。例えば7つの周波数セットが存在し、セルが等しい大きさの六角形であるシステムを考慮する。1つのセルにおいて使用される周波数セットは6つの最も近い、またはそのセルを包囲している近隣のセルにおいて使用されない。さらに、1つのセル中の周波数セットはそのセルの12個の2番目に近い近隣セルにおいて使用されない。

通常のセル電話システムにおいて行われるハンドオフ技術は、自動車電話機が2つのセルの間の境界を横断したときに通話を連続させるように意図されている。あるセルから他のセルへのハンドオフは呼びを処理するセル位置受信機が自動車電話から受信された信号強度が予め定められたしきい値よ

り下になったことを認めたときに開始される。低い信号強度表示は自動車電話がセル境界の近くになければならないことを意味する。信号レベルが予め定められたしきい値より下になったとき、セル位置は隣接したセル位置が現在のセル位置より良好な信号強度を持つ自動車電話信号を受信するか否かを決定することをシステム制御装置に要求する。

現在のセル位置要求にตอบสนองするシステム制御装置は、ハンドオフ要求により隣接したセル位置にメッセージを送信する。現在のセル位置に隣接したセル位置は、特定されたチャンネル上の自動車ユニットからの信号を捜す特別の走査受信機を使用する。隣接したセル位置位置の1つがシステム制御装置に対して適切な信号レベルを報告した場合、ハンドオフが試みられる。

ハンドオフは新しいセル位置において使用されたチャンネルセットから空いているチャンネルが選択されたときに開始される。制御メッセージは現在のチャンネルから新しいチャンネルに切替えるように命令する自動車電話機に送られる。同時に、システム制御装置は第1のセル位置から第2のセル位置に呼びを切替える。

通常のシステムにおいて、呼びは新しいセル位置へのハンドオフが不成功ならば中断する。ハンドオフにおいて故障が発生する多数の理由がある。ハンドオフは呼びと通信する隣接したセル中で利用できる空いているチャンネルがない場合、失敗する可能性がある。ハンドオフはまた別のセル位置が当該自動車電話をヒアリングしていることを報告し、事実上セ

ル位置が完全に異なるセルにおいて同じチャンネルを使用し、異なる自動車ユニットを同時にヒアリングしている場合に失敗する可能性がある。この報告したエラーは結果として呼びが正しくないセルに、典型的に信号強度が通信を維持するのに不十分なセルに切替えられることになる。さらに、自動車電話がチャンネルの切替え命令をヒアリングできない場合、ハンドオフが失敗する可能性がある。実際の動作経験は、システムの信頼性をなくするハンドオフの失敗が頻繁に生じることを示す。

通常の電話システムにおける別の共通した問題は、自動車電話が2つのセル間の境界近くにある場合に発生する。この状況において、信号レベルは両セル位置において変動する傾向がある。この信号レベル変動は結果的に反復された要求が呼びを2つのセル位置の間で互に受け渡すピンポン状態を生じさせる。このような付加的な不必要なハンドオフ要求はチャンネルスイッチ命令を正しくなくヒアリングするか、或は全くヒアリングできない自動車ユニットの確率を増加させる。さらに、ピンポン状態は、全チャンネルが現在使用されており、ハンドオフを受けるために利用できないセルに不必要に呼びが伝送された場合に中断する確率を高める。

したがって、本発明の目的はセル位置間における呼びのハンドオフにおいてセルの電話システムの改良を行い、したがって高いサービス信頼性を提供することである。

発明の要約

C D M Aセル電話システムにおいて、同じ周波数帯域は全

自動車ユニット通信が新しいセル位置と確実に関連される場合、例えば自動車ユニットが新しいセル内において良好である場合、古いセル位置は呼びのサービスを遮断する。ここで示されたハンドオフ技術は、自動車ユニットとセル位置間の通信における“ソフト”ハンドオフと考えられることができる。ソフトハンドオフは本質的にメイクビフォーブレイクスイッチング機能である。反対に、通常のセル電話システムはブレイクビフォーメイクスイッチング機能を行うものと考えられることができる。

本発明のC D M Aセル電話システムにおいて、自動車ユニットがハンドオフを開始することを可能にするソフトハンドオフ技術が構成される。自動車ユニットはまた通信が古いセル位置から転送される最もよい新しい呼び位置を決定することを許される。

自動車ユニットがハンドオフ要求を開始して、新しいセル位置を決定することが好ましいが、ハンドオフ処理決定は通常のセル電話システムのように行われてもよい。通常のシステムに関して先に論じられたように、セル位置はハンドオフが適切であるときに決定し、システム制御装置を介して隣接したセルに自動車ユニット信号を探索することを要求する。システム制御装置によって決定される最も強い信号を受信したセル位置がハンドオフを受ける。

C D M Aセル電話システムにおいて、各セル位置は“パイロットキャリア”信号を送信する。このパイロット信号は最初のシステム同期を行い、セル位置伝送信号の強い(robust)

でのセルに対して使用される。処理利得を提供するC D M A波形特性はまた同じ周波数帯域を占有する信号間において識別するために使用される。したがって、自動車電話機またはユニットは呼びのハンドオフがあるセル位置から他のものに行われたときに周波数を切替える必要はない。さらに、ハンドオフ命令が誤って受信された場合に呼びが中断される確率は実質的に減少される。

C D M Aセル電話システムにおいて、各セル位置は複数の変調器-復調器ユニットまたは拡散スペクトルモデムを有している。各モデムはデジタル拡散スペクトル伝送変調器、少なくとも1つのデジタル拡散スペクトルデータ受信機および探索受信機から構成される。セル位置における各モデムは自動車ユニットとの通信を行う必要があるため自動車ユニットに割当てられている。したがって、多数の例において多数のモデムが利用可能であり、一方その他は各自動車ユニットとの通信においてアクティブであることができる。

本発明において、ハンドオフスキームは新しいセル位置モデムが自動車ユニットに割当てられ、一方古いセル位置が呼びをサービスし続けるC D M Aセル電話システムにおいて使用される。自動車ユニットが2つのセル位置間の転移領域に位置されたとき、呼びは信号強度が指示されるとセル位置間で相互に切替えられることができる。自動車ユニットは少なくとも1つのセル位置を通して常に通信するため、自動車ユニットに対するまたはサービスにおける中断効果は発生しない。

時間、周波数および位相追跡を行うために自動車ユニットによって使用される。

各セル位置はまたセル位置識別、システムタイミング、自動車ベijing情報および種々の他の制御信号のような拡散スペクトル変調情報からなる“設定”チャンネルを提供する。各セル位置から送信されたパイロット信号は同じ拡散コードであるが、異なるコード位相オフセットを持つ。位相オフセットはパイロット信号が互いに識別されることを許容し、結果的にそれらが生じたセル位置間の識別を与える。同じパイロット信号コードの使用は全パイロット信号コード位相を通じて一度の探索で自動車ユニットにシステムタイミング同期を発見させる。各コード位相に対する相関処理によって決定されたような最も強いパイロット信号は容易に識別されることができる。識別されたパイロット信号は最も近いセル位置によって送信されたパイロット信号に対応する。

最も強いパイロット信号の獲得、すなわち最も強いパイロット信号を持つ自動車ユニットの最初の同期のときに、自動車ユニットはそのセル位置の適切な設定チャンネルを探索する。設定チャンネルは複数の異なる予め定められた拡散スペクトルコードの1つを使用するセル位置によって送信される。本発明の実施例において、21個の異なるコードが使用される。しかしながら、それより多い、或は少ないコードがシステムパラメータによって決定される設定チャンネルにおいて使用されることが理解されなければならない。自動車ユニットは設定チャンネルにおいて使用された異なる全コ

ードの探索を開始する。

自動車ユニットはそのセル位置に適切な設定コードを識別したとき、システム情報は受信され処理される。自動車ユニットはさらに制御メッセージのために設定チャンネルを監視する。1つのこのような制御メッセージは呼びがこの自動車ユニットへの伝送を待機していることを示す。

自動車ユニットは、パイロット信号を送信された隣接したセル位置に対応するコードオフセットにおいて受信されたパイロットキャリア信号コードを連続的に走査する。この走査は隣接したセルから生じたパイロット信号が最初に最も強いと決定されたパイロット信号より強くなるか否かを決定するために行われる。この呼びのインアクティブモードにおいて、隣接したセル位置のパイロット信号が最初のセル位置の送信されたパイロット信号よりも強くなった場合、自動車ユニットは強いパイロット信号および新しいセル位置の対応した設定チャンネルを獲得する。

呼びが開始されたときに、疑似(PN)コードアドレスはこの呼び中に使用するために決定される。コードアドレスはセル位置によって割当てられるか、或は自動車ユニットの識別符号に基づいたプレ配列によって決定される。呼びが開始された後、自動車ユニットは隣接したセル中に配置されたセル位置によって送信されたパイロット信号を連続的に走査する。パイロット信号走査は隣接したセル位置送信パイロット信号の1つが自動車ユニットが通信しているセル位置によって送信されたパイロット信号より強くなるかどうかを決定す

する。

新しいセル位置モデム送信信号が獲得されたときに、自動車ユニットはこの信号のリスニングに切替えられる。自動車ユニットはハンドオフが終了したことを示す制御メッセージを送信する。制御メッセージは古いおよび新しいセル位置のモデムの一方または両方によってシステム制御装置に与えられる。この制御メッセージにตอบสนองして、システム制御装置は新しいセル位置モデムに呼びを切替え、一方古いセル位置モデムを通ず呼びを遮断する。古いセル位置モデムは再割当てに利用できる一群の空きモデムとなる。

付加的な改良として、ハンドオフ処理は第2の動作モードを導入することができる。この第2のモードはここではセル位置ダイバーシティモードと呼ばれる。セル位置ダイバーシティモードに関する主要な問題はさらに米国特許出願第07/432,552号("DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", 1989年11月7日出願)に記載されている。

セル位置ダイバーシティモードにおいて、呼びは2つセル位置によって処理されている呼びを参照して呼鈴を上記のように相互間状態にさせておく。本発明の自動車電話を参照してここに示された実施例において、2つの復調プロセッサまたは受信機の全てが使用される。受信機の1つは走査機能のために使用され、一方2つの別の受信機は2チャンネルダイバーシティ受信機として使用される。単一セルにおける動作中、走査受信機は自動車ユニットへの多重パス上を進むセル

るために連続して行われる。隣接したセルに配置されたセル位置によって送信されたパイロット信号が現在のセル中のセル位置によって送信されたパイロット信号より強くなった場合、新しいセルに入り、ハンドオフが開始されなければならないことを自動車ユニットに示す。このパイロット信号強度決定にตอบสนองして、自動車ユニットは制御メッセージを発生し、現在呼びをサービスしているセル位置に伝送する。新しいセル位置送信パイロット信号が現在のセル位置送信パイロット信号より強いことを示すこの制御メッセージはシステム制御装置に供給される。制御メッセージはさらに新しいセル位置およびPNコードを識別する情報を含む。識別された新しいセル位置への自動車ユニット中のハンドオフが開始するシステム制御装置に中継された制御メッセージが翻訳される。

システム制御装置はハンドオフ処理を開始する。ハンドオフ中、ハンドオフ処理を経験する特定の自動車ユニットのPNコードアドレスは変化する必要はないことが理解されなければならない。システム制御装置は新しいセル位置に配置されたモデムに呼びに割当てることによってハンドオフを開始する。このモデムは自動車ユニットと現在のセル位置モデムとの間で通信している呼びに関連されたPNアドレスを与えられる。呼びをサービスするように割当てられた新しいセル位置モデムは自動車ユニット送信信号を探索し、発見する。セル位置モデムはまたアウトバウンド信号を開始する。自動車ユニットは新しいセル位置によって提供された信号および設定チャンネル情報にしたがってアウトバウンド信号を探索

位置送信信号を発見しようと試みる。これらの多重パス信号は典型的に地勢、ビルディングまたは他の信号障害物からの信号の反射によって生成させられる。2つ以上のこのような反射が発見されたとき、2つの受信機は2つの最も強いパスに割当てられる。走査受信機はパス状態が変化したときに2つの最も強いパス上の信号と2つの受信機の同期を維持するように多重パスを連続的に評価する。

セル位置ダイバーシティモードにおいて、各セル位置からの最も強い2つのパスは探索受信機によって決定される。2つの受信機は最初のセル位置および新しいセル位置から利用できる4つのパスの最も強い2つのパスの信号を復調するように割当てられる。データ復調処理はダイバーシティ組合せ動作でこれらの受信機の両方からの情報を使用する。このダイバーシティ組合せ動作の結果は、多重パスセル電話環境において生じ得る有害なフェイディングに対する大きく改良された抵抗性を与える。

異なるタイプのダイバーシティ組合せ技術が技術的に知られているが、本発明は自動車セル電話システムにおける通信の品質および信頼性を大きく進展させるダイバーシティ組合せを使用する。本発明において、最大比の組合せの形態が使用される。信号対雑音比は相応して加重される2つのパスからの影響と組合せられた両パスに対して決定される。組合せは、パイロット信号復調が各パスの位相を決定させるためコヒーレントである。

自動車ユニットから2つのセル位置までのパスにおいて、

バスダイバーシティ受信はまた両セル位置に自動車ユニット送信信号を復調させることによって得られる。両セル位置は、セル位置受信機における信号品質の指示と共にシステム制御装置にそれらの復調されたデータ信号を転送する。システム制御装置は自動車ユニット信号の2つの変形を結合し、最高の品質の指示を持つ信号を選択する。良好なダイバーシティ組合せ処理が使用できるようにするためにデコードされない、または復調されていない信号をシステム制御装置に送信することができることが理解されなければならない。

セルダイバーシティモードにおけるハンドオフ処理は先に論じられたように開始される。自動車ユニットは隣接したセル位置送信信号が信号の良好な品質の復調ができるように十分に大きい信号強度であることを決定する。自動車ユニットはこの新しいセル位置の識別符号およびセルダイバーシティモードへの要求を示す現在のセル位置に制御メッセージを送信する。セル位置はシステム制御装置にセル位置識別符号および要求を中継する。

システム制御装置は新しいセル位置におけるモデムに呼びを接続することによって応答する。システム制御装置は2つのセル位置によって受信された信号のダイバーシティ組合せを実行し、一方自動車ユニットは2つのセル位置から受信された信号のダイバーシティ組合せを行う。セルダイバーシティモードは、両セル位置から受信された信号が良好な品質の復調を許容するのに十分なレベルである限り連続する。

自動車ユニットは他のセル位置から送信された信号の探索

を連続する。第3のセル位置送信信号が最初の2つのセル位置信号の一方より強くなる場合、制御メッセージは少なくとも1つの現在のセル位置を介して自動車ユニットによってシステム制御装置に送信される。制御メッセージはハンドオフに対するこのセル位置の識別符号および要求を示す。システム制御装置は3つのうち最も弱いセル位置信号を介して通信される呼びを遮断し、一方2つの最も強いセル位置を介して呼びを提供する。自動車ユニットが3つの受信機のような付加的な受信機を具備しているならば、3重セル位置ダイバーシティモードが行われる。

セル位置ダイバーシティモードは、自動車ユニットが1つのセル位置だけが品質復調のために適切な信号を供給することを決定したときに終了される。自動車ユニットはセル位置ダイバーシティモードの終了の際に通信で残っているセル位置を示す制御メッセージを送る。セル位置ダイバーシティモードはまたシステムが全自動車ユニット要求を全て支持するために利用できるには不十分な数のモデムにより過負荷された場合にシステム制御装置によって終了される。論じられたようなセル位置ダイバーシティモードは、セル位置ダイバーシティモードで動作するように自動車ユニットで成された決定によって行われる。しかしながら、セル位置ダイバーシティモードはシステム制御装置において成されたこのモードでの動作に対する決定により行われることができることが理解されなければならない。

本発明は、自動車ユニットハンドオフに関してこのセル電

話システムに対して実質的な改良を提供する。本発明のメイクビフォーブレイクハンドオフメカニズムは低いサービス中断によりシステム全体の信頼性に著しい改良を与える。セル位置ダイバーシティモードの実行は、通信において付加的なシステム信頼性および品質を提供することによって通常のセル電話システムに対するさらに別の改良を提供する。

図面の簡単な説明

本発明の特徴および利点は図面を参照した部分に付されている以下の詳細な説明からさらに明らかになるであろう。図において同じ参照符号は対応する。

図1は本発明の1実施例のCDMAセル電話システムの概略全体図である。

図2はCDMAセル電話システムにおけるCDMA通信に対して構成された自動車ユニット電話機のブロック図である。

図3はCDMAセル電話システムにおけるセル位置装置のブロック図である。

図4は自動車電話スイッチング局装置のブロック図である。

好ましい実施例の詳細な説明

本発明の1実施例の電話システムは図1に示されている。図1に示されたシステムはシステム自動車ユニットまたは自動車電話機間の通信においてCDMA変調技術を使用する。大都市のセルシステムは数千の自動車電話機のうち数百をサービスする数百のセル位置ステーションを有する。CDMA

技術の使用は通常のFM変調セルシステムに比較してこの大きさのシステムにおける利用者容量を容易に高める。

図1において、システム制御装置およびスイッチ10はまた自動車電話スイッチング局(MTSO)と呼ばれ、典型的にセル位置にシステム制御を提供するようにインターフェイスおよび処理回路を含む。制御装置10はまた適切な自動車ユニットへの送信のために公共電話交換回路網(PSTN)から適切なセル位置への電話機の呼びのルーティングを制御する。制御装置10はまた少なくとも1つのセル位置を介してPSTNへの自動車ユニットからの呼びのルーティングを制御する。制御装置10は、このような自動車ユニットが典型的に互いに直接通信しないために適切なセル位置ステーションを介して自動車利用者間の呼びを導く。

制御装置10は専用の電話線、光ファイバリンクのような種々の手段またはマイクロ波通信リンクによってセル位置に結合される。図1において、セル電話機を含む例示的な自動車ユニット18と共に3つのこのような例示的なセル位置12、14および16が示されている。矢印20a-20bはセル位置12と自動車ユニット18との間において可能な通信リンクを限定する。矢印22a-22bはセル位置14と自動車ユニット18との間において可能な通信リンクを限定する。同様にして、矢印24a-24bはセル位置16と自動車ユニット18との間において可能な通信リンクを限定する。

セル位置サービス領域またはセルは、自動車ユニットが通常1つのセル位置に最も近くなるような幾何学的な形状に設

計されている。自動車ユニットは空き、すなわち実行されている呼びがないとき、自動車ユニットは付近の各セル位置からのパイロット信号送信を一定に監視する。図1に示されているようにパイロット信号はそれぞれ各セル位置12、14および16によって通信リンク201、221および241で自動車ユニット18に送信される。自動車ユニットは、これらの特定のセル位置から送信されたパイロット信号強度を比較することによってそれがあつたのはどのセルかを決定する。

図1に示された例において、自動車ユニット18はセル位置16に最も近いと考えられる。自動車ユニット18が呼びを開始したとき、制御メッセージは最も近いセル位置であるセル位置16に送信される。セル位置16が呼び要求メッセージを受信したときにシステム制御装置10に信号を送り、呼びの電話番号を伝送する。システム制御装置10はPSTNを通して意図された受信者に呼びを接続する。

呼びがPSTN内において開始されるならば、制御装置10は領域中の全てのセル位置に呼び情報を送信する。それに応じてセル位置は自動車ユニットの目的の受信者にページングメッセージを送信する。自動車ユニットがページメッセージを聞いたとき、それは最も近いセル位置に送信された制御メッセージに対応する。この制御メッセージは、この特定のセル位置が自動車ユニットと通信していることをシステム制御装置に通知する。その後、制御装置10はこのセル位置を通じて自動車ユニットに呼びを送る。

自動車ユニット18が最初のセル位置のカバレッジ領域の外

に移動したならば、別のセル位置を通して呼びを送ることにによって呼びを連続するように試みられる。ハンドオフ処理において、呼びのハンドオフを開始するか、または別のセル位置を通して送るかの2つの異なる方法がある。

セル位置開始ハンドオフと呼ばれる第1の方法は、現在使用されている原形の第1世代アナログセル電話システムにおいて使用されるハンドオフ方法に類似している。セル位置開始ハンドオフ方法において、最初のセル位置であるセル位置16は自動車ユニット18によって送信された信号があるしきい値レベルの下になることを認知する。セル位置16はシステム制御装置10にハンドオフ要求を送信する。制御装置10はセル位置16の全ての隣接したセル位置14、12に要求を中継する。制御装置送信要求は自動車ユニット18によって使用されたPNコードシーケンスを含むチャンネルに関連した情報を含む。セル位置12および14は自動車ユニットによって使用されているチャンネルに受信機を切替え、典型的にデジタル技術を使用して信号強度を測定する。セル位置12および14の受信機の一方が最初のセル位置の報告された信号強度より強い信号を報告した場合、ハンドオフはこのセル位置に対して行われる。

ハンドオフを開始する第2の方法は自動車開始ハンドオフと呼ばれる。自動車ユニットは、他の機能を実行することに加えて隣接したセル位置12および14のパイロット信号送信を走査するために使用される探索受信機を具備している。セル位置12および14のパイロット信号がセル位置16のパイロット

信号より強いことが認められた場合、自動車ユニット18は現在のセル位置であるセル位置16に制御メッセージを送信する。この制御メッセージはこのセル位置のハンドオフを要求する情報に加えて大きい信号強度のセル位置を識別する情報を含む。セル位置16は制御装置10にこの制御メッセージを送信する。

自動車開始ハンドオフ方法は、セル位置開始ハンドオフ方法にまさる種々の利点を有する。自動車ユニットは、セル位置が行うことができるより速く小さい努力でそれ自身と種々の隣接したセル位置との間のパスにおける変化を認識する。しかしながら、自動車開始ハンドオフを実行するために各自動車ユニットは走査機能を実行するために探索受信機を具備していなければならない。しかしながら、自動車ユニットCDMA通信容量のここに記載された実施例において探索受信機はその存在を要求する付加的な機能を有している。

図2は例示的なセル電話用自動車ユニットをブロック図の形態で示す。自動車ユニットは送受切替器32を通じてアナログ受信機34および送信電力増幅器36に結合されたアンテナ30を含む。アンテナ30および送受切替器32は標準的な設計であり、単一のアンテナを通じて同時的な送信および受信を許容する。アンテナ30は送信された信号を受信し、送受切替器32を通じてアナログ受信機34にそれらを提供する。受信機34は典型的に増幅およびIF周波数への周波数下変換のための850 MHz周波数帯域であるRF周波数信号を送受切替器32から受信する。この周波数変換処理は、受信機がセル電話周

波数帯域全体の受信周波数帯域内の任意の周波数に調整されることを可能にする標準設計の周波数シンセサイザを使用して達成される。

IF信号は好ましい実施例においてほぼ1.25 MHzの帯域幅である表面音波(SAW)バンドパスフィルタを通過される。SAWフィルタの特性は、好ましい実施例において1.25 MHzである予め定められた率でクロックされたPNシーケンスによって変調された直接シーケンス拡散スペクトルを有するセル位置によって送信された信号の波形と整合するように選択される。このクロック率は、16 Kbps、9.6 Kbps および4.8 Kbps のような多数の共通のデータ率の整数倍であるように選択される。

受信機34はまた自動車ユニットの送信電力を調節する電力制御機能を実行する。受信機34は、送信電力制御回路38に供給されるアナログ電力制御信号を発生する。自動車ユニット電力制御特性の制御および動作は米国特許出願第07/433,031号("METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM", 1989年11月7日)に記載されている。

受信機34はまた正確に8倍のPNチップ率である好ましい実施例において9.216 MHzのクロック速度で生じる変換によりデジタル信号にIF信号を変換するアナログデジタル(A/D)変換器(示されていない)を具備している。デジタル化された信号は2つ以上の信号プロセッサまたはデータ受信機のそれぞれに供給され、それらの一方は探索受信機で

あり、残りのものはデータ受信機である。

図2において、受信機34から出力されたデジタル化された信号はデジタルデータ受信機40および42、並びに探索受信機44に供給される。安価な低い特性の自動車ユニットは単一のデータ受信機だけを有し、一方高い特性のユニットはダイバーシティ受信を行うために2つ以上有していることが理解されるべきである。

デジタル化されたIF信号は現在および全ての隣接したセル位置によって送信されたパイロットキャリアと共に多数のオンゴーイング呼びの信号を含んでいる。受信機40および42の機能は適切なPNシーケンスとIFサンプルを相関することである。この相関処理は適切なPNシーケンスと整合する信号の信号対雑音比を高め、一方他の信号を高めない“処理利得”として技術的に良く知られた特性を提供する。相関出力は、キャリア位相基準のような最も近いセル位置からパイロットキャリアを使用して同期的に検出される。この検出処理の結果はエンコードされたデータシンボルのシーケンスである。

本発明において使用されるようなPNシーケンスの特性は、識別が多重バス信号に対して行われることである。信号が2以上のバスを通過した後自動車受信機に到達したとき、信号の受信時間において差が生じる。この受信時間差は光速で除算された距離の差に対応する。この時間差が1マイクロ秒を越えた場合、相関処理はバスの1つを識別する。受信機は最初または後のバスを追跡して受信するか否かを選択すること

は2つの流れの相対信号強度に対応した数により2つの流れを乗算することによって進められる。この動作は最大率ダイバーシティ結合器と考えられることができる。結果的な結合された信号流は回路48内にも含まれる前方流エラー検出デコードを使用してデコードされる。

実施例において、通常のエンコーディングが使用される。通常のエンコーディングは制限長9およびコード率1/3を有する。すなわち3つのエンコードされたシンボルは送信されるべき全ての情報ビットに対して生成され送信される。このタイプのコードに対して最適のデコーダはソフト決定Viterbiアルゴリズム設計である。結果的なデコードされた情報ビットは利用者デジタルベースバンド回路50に送信される。

ベースバンド回路50は典型的にデジタルボコーダ（示されていない）を含む。ベースバンド回路50はさらにハンドセットまたは任意の他のタイプの周辺装置を備えたインターフェイスとして機能する。ベースバンド回路50は種々の異なるボコーダ設計に適合する。ベースバンド回路50は回路48から供給された情報にしたがって利用者に出力情報信号を供給する。

典型的にハンドセットにより与えられた利用者アナログ音声信号は入力としてベースバンド回路50に供給される。ベースバンド回路50は、デジタル形態にアナログ信号を変換するアナログデジタル（A/D）変換器（示されていない）を含む。デジタル信号はそれがエンコードされるデジタルボコー

ができる。受信機40および42のような2つの受信機が設けられた場合、2つの独立したバスは並列に追跡されることができ。

制御プロセッサ46の制御の下での探索受信機44は、同じセル位置からの別の多重バスパイロット信号に対して、および別のセル位置の送信されたパイロット信号に対してセル位置の受信されたパイロット信号のほぼ公称時間で時間ドメインを連続的に走査するためのものである。受信機44は公称時間以外の時間における所望の波形の任意の受信の強度を測定する。受信機44は受信された信号において信号強度を比較する。受信機44は最も強い信号を示す制御プロセッサ46に信号強度信号を供給する。

プロセッサ46は、最も強い信号の異なる一方をそれぞれ処理するデジタルデータ受信機40および42に信号を供給する。場合によっては別のセル位置の送信パイロット信号が現在のセル位置信号強度より大きい信号強度である。そのときには制御プロセッサ46は強いパイロット信号に対応したセル位置へのセルの転送を要求する現在のセル位置を介してシステム制御装置への送信用の制御メッセージを発生する。したがって、受信機40および42は2つの異なるセル位置を通して呼びを処理する。

受信機40および42の出力はダイバーシティ結合器およびデコード回路48に供給される。回路48内にも含まれるダイバーシティ結合器回路は整列するように受信された信号の2つの流れのタイミングを調面してそれらを加算する。この加算処理

に供給される。ボコーダ出力はエラー補正のために前方エラー補正エンコーディング回路（示されていない）に供給される。この音声デジタルエンコード信号は送信変調器52にベースバンド回路50から出力される。

送信変調器52は、呼びに割当てられたアドレス機能にしたがってPNシーケンスが選択されたPNキャリア信号をエンコードされた信号で変調する。PNシーケンスはセル位置によって送信された呼び設定情報から制御プロセッサ46およびデコードされた受信機40および42によって決定される。その代りとして、制御プロセッサ46はセル位置による予備配列によりPNシーケンスを決定する。制御プロセッサ46は送信変調器52に、また呼びデコーディングのために受信機40および42にPNシーケンス情報を提供する。

送信変調器52の出力は送信電力制御回路38に供給される。信号送信電力は、受信機34から供給されたアナログ電力制御信号によって制御される。さらに、制御ビットは電力調節命令の形態でセル位置によって送信され、データ受信機40および42によって処理される。電力調節命令は自動車ユニット送信において電力レベルを設定する際に制御プロセッサによって使用される。電力調節命令に応答して、制御プロセッサ46は回路38に供給されるデジタル電力制御信号を発生する。受信機40および42、制御プロセッサ46および送信電力制御装置38の相互関係に関する別の情報はまたさらに上記特許出願明細書において説明されている。

送信電力制御回路38は、送信電力増幅回路36に電力制御変

調信号を出力する。回路36は、適切な出力周波数に信号を同調する周波数シンセサイザ出力信号と混合することによってRF周波数にIF信号を増幅し変換する。回路36は最終の出力レベルに電力を増幅する増幅器を含む。意図された送信信号は回路36から送受切替器32に出力される。送受切替器32はセル位置に送信するためにアンテナ30に信号を結合する。

制御プロセッサ46はまたセルダイバーシティモード要求およびセル位置通信終了命令のような制御メッセージを発生することができる。これらの命令は送信のために送信変調器52に与えられる。制御プロセッサ46はハンドオフおよびダイバーシティ結合に関する決定を行うためにデータ受信機40および42並びに探索受信機44から受信されたデータにตอบสนองする。

図3はセル位置装置の1実施例をブロック図の形態で示す。セル位置において、空間ダイバーシティ受信のために分離したアンテナおよびアナログ受信機をそれぞれ有する2つの受信システムが使用される。各受信システムにおいて、信号は信号がダイバーシティ結合処理を受けるまで同様に処理される。破線内の素子はセル位置と1つの自動車ユニットとの間の通信に対応する素子に対応する。アナログ受信機の出力はまた別の自動車ユニットとの通信に使用された別の素子に供給される。

図3において、第1の受信システムはアンテナ60、アナログ受信機62、探索受信機64およびデジタルデータ受信機66から構成されている。この受信システムはまた任意のデジタル

ット信号を送信しない。したがって、セル位置リンクへの自動車ユニットは64個の直交信号を使用するコヒーレントでない変調および復調スキームを使用する。

探索受信機64は再び関連したデジタルデータ受信機66、およびもし使用されるならばデータ受信機68が最も強い利用可能な時間ドメイン信号を追跡して処理することを保証するように受信信号に関して時間ドメインを走査するために使用される。この追跡処理は自動車ユニットを参照して示されたものと同一である。探索受信機64は処理のために適切な受信信号を選択するようにデジタルデータ受信機66および68に制御信号を供給するセル位置制御プロセッサ75に信号を供給する。

64個の直交信号処理において、自動車ユニットの送信されたシンボルは64の異なる可能性の1つを有する。6ビットシンボルは 2^6 すなわち64の異なる2進シーケンスの1つにエンコードされる。選択されたシーケンスのセットは、Walsh関数として知られている。Walsh関数として最適な受信関数は高速Hadamard変換(FHT)である。探索受信機64およびデジタルデータ受信機66および68において、入力信号は自動車ユニット受信機を参照して論じられたように相関され、相関出力はFHTプロセッサに供給される。FHTプロセッサは全ての6シンボルに対して1組の64係数を生成する。64個のシンボルは受信機において発生された荷重関数によって乗算される。荷重関数は測定された信号強度に結合される。荷重されたデータは、ダイバーシティ結合器およびデコード

データ受信機68を含む。第2の受信システムはアンテナ70、アナログ受信機72、探索受信機74およびデジタルデータ受信機76を含む。またセル位置制御プロセッサ78はハンドオフおよびダイバーシティのための信号処理および制御において使用される。両受信システムはダイバーシティ結合器およびデコード回路80に結合される。デジタルリンク82は、制御プロセッサ78の制御下においてセル位置送信変調器84および回路86を具備したMTSO(図4)との間で信号を通信するために使用される。

アンテナ60で受信された信号はアナログ受信機62に供給される。受信機62中の増幅器によって増幅された受信信号は、周波数シンセサイザ出力信号と混合することによってIF周波数に変換される。IF信号はバンドパスフィルタで処理され、自動車ユニットアナログ受信機を参照して記載されたものと同じ処理でデジタル化される。デジタル化されたIF信号はデジタルデータ受信機66、任意のデータ受信機68および探索受信機64に供給され、図2における自動車ユニットのデジタルデータ受信機および探索受信機を参照して記載されたものと同様にしてそれぞれ処理される。しかしながら、デジタルデータ受信機および探索受信機による処理は、いくつかの点でセル位置リンクへの自動車に対して自動車リンクにおいてセル位置で使用されるものと異なっている。

帰ってくるすなわちセル位置リンクへの自動車ユニットにおいて、自動車ユニットはセル位置における信号処理の際にコヒーレントな基準のために使用されることができるパイロ

回路50への出力として供給される。

第2の受信システムは、図3における第1の受信システムに関して論じられた同じ方法で受信された信号を処理する。受信機66および76から出力された荷重された64個のシンボルはダイバーシティ結合器およびデコード回路80に供給される。回路80は受信器76からの荷重された64個のシンボルに受信器66から荷重された64個のシンボルを加算する加算器を含む。結果的な64の係数は最大係数を決定するために互いに比較される。同一性または64の係数の最大のものを伴う比較結果の大きさは、回路80中に構成されたViterbiアルゴリズムデコード内において使用するための1組のデコード荷重およびシンボルを決定するために使用される。

Viterbiデコードは制限長9であり、コード率 $1/2$ であることが好ましい。Viterbiデコードは最も類似した情報ビットシーケンスを決定するために使用される。各ボコダデータブロック、公称15ミリ秒のデータに対して信号品質評価が得られ、自動車ユニットへのデータと共に自動車ユニット電力調節命令として送信される。この品質評価の発生に関する別の情報は、上記の特許明細書においてさらに詳細に論じられている。この品質評価は15ミリ秒間隔に対する平均信号対雑音比である。

図3において、任意のデジタルデータ受信機68はシステムの特性を改良するために含まれている。単独または付加的な受信機と組合わせられたこの付加的なデータ受信機は自動車ユニット送信信号の他の可能な遅延パスを追跡して受信する

ことができる。この受信機における構造および動作はデジタルデータ受信機66および76を参照して記載されたものと類似している。受信機68は付加的なダイバーシティモードを得るために使用される。付加的なダイバーシティモードを与える任意の付加的なデジタルデータ受信機は、多重パス信号の多数の可能性が発生する密集した都市領域に配置されたこれらのセル位置においてかなり有効である。

MTSOからの信号は、制御プロセッサ78の制御の下にデジタルリンク82を介して適切な送信変調器に結合される。送信変調器84の拡散スペクトルは制御プロセッサ78によって割当てられるような予め定められた拡散関数にしたがって意図された受信自動車ユニットへ送信するためにデータを変調する。送信変調器84の出力は、制御プロセッサ78の制御の下に送信電力が制御される送信電力制御回路86に供給される。回路86の出力は送信電力増幅回路88に供給される。

回路88は、セル位置において別の送信変調器の出力と送信変調器84の出力を合計する合計装置を含む。回路88はさらに合計された送信変調器出力信号とパイロット信号発生器90からのパイロット信号出力を合計する合計装置を含む。回路88はまたアナログ信号にデジタル信号を変換するデジタルアナログ変換器、送信変調器からの出力のIF周波数信号をRF周波数に変換する周波数アップ変換回路およびRF信号を増幅する増幅器を含む。回路88からの出力はセル位置サービス領域内の自動車ユニットに放射されるアンテナ92に供給される。

きに、ダイバーシティ結合器104はバイパスされるか或は同じ情報を各入力ポート上に供給される。

多数の直列結合ダイバーシティ結合器およびボコードは処理される各呼びに対してそれぞれ1つずつ並列に公称的に設けられる。ダイバーシティ結合器104は2つ以上のセル位置信号からの情報ビットを伴う信号品質インジケータを比較する。ダイバーシティ結合器104は、ボコード90への出力に対する情報のフレームごとのベースで最高品質のセル位置信号に対応したビットを選択する。

ボコード106は標準的な64Kbps PCN電話フォーマット、アナログまたはその他の標準フォーマットへデジタル化された音声信号のフォーマットを変換する。結果的な信号はボコード106からデジタルスイッチ108に送信される。システム制御プロセッサ100の制御の下に、呼びはPSTNに送られる。

自動車ユニットに対して意図されたPSTNから入来した音声信号は、システム制御プロセッサ100の制御下においてボコード106のような適切なデジタルボコードへのデジタルスイッチ108に供給される。ボコード106は入力デジタル音声信号をエンコードし、得られた情報ビット流をデジタルスイッチ102に直接供給する。デジタルスイッチ102はシステム制御プロセッサの制御下において自動車ユニットが通信しているセル位置にエンコードされたデータを導く。自動車ユニットが多重セル位置へ通信するハンドオフモードまたはセルダイバーシティモードであるならば、デジタルスイッチ10

セル位置制御プロセッサ78は、デジタルデータ受信機および変調器の特定の呼びに対する割当てを行う。制御プロセッサ78はまた呼びの進行、信号の品質を監視し、信号の損失時の停止を開始する。セル位置はそれが標準的な電話線、光ファイバまたはマイクロ波リンクによって結合されたリンク82を介してMTSOと通信する。

図4は、MTSOにおいて使用された装置をブロック図の形態で示す。MTSOは典型的にシステム制御装置またはシステム制御プロセッサ100、デジタルスイッチ102、ダイバーシティ結合器104、デジタルボコード106およびデジタルスイッチ108を具備している。示されていないが、付加的なダイバーシティ結合器およびデジタルボコードはデジタルスイッチ102と108との間に結合される。

セルダイバーシティモードがアクティブであるか、またはMTSOが2つのセル位置によって処理された呼びによってハンドオフ処理中である場合、信号は公称的に同じ情報を持つ2以上のセル位置からMTSOに到達する。しかしながら、自動車ユニットからセル位置までの返信用リンクでのフェーディングおよび妨害のために、1つのセル位置からの信号は他のセル位置からの信号よりも良好な品質である。

デジタルスイッチ102は、1つ以上のセル位置からダイバーシティ結合器104またはシステム制御プロセッサ100からの信号によって決定されるような対応したダイバーシティ結合器への所定の自動車ユニットに対応した情報流を送る際に使用される。システムがセルダイバーシティモードにないと

2は適切なセル位置送信機による意図された受信自動車ユニットへの送信のために適切なセル位置に呼びを送る。しかしながら、自動車ユニットがただ1つのセル位置だけに通信しているか、または呼びダイバーシティモードでない場合、信号は単一のセル位置だけに導かれる。

システム制御プロセッサ100はMTSOとの間でデータを送受するデジタルスイッチ102および106に対する制御を行う。システム制御プロセッサ100はまたMTSOにおけるセル位置およびボコードに対する呼びの割当てを決定する。さらに、システム制御プロセッサ100は、MTSOとセル位置との間における特定の呼びの割当ておよび呼びに対するPNコードの割当てに関して各セル位置制御プロセッサと通信する。さらに、図4に示されたように、デジタルスイッチ102および106は2つの分離したスイッチとして示されているが、この機能は単一の物理的なスイッチングユニットによって行われることが理解されなければならない。

好ましい実施例の前述の説明は当業者の全てが本発明を形成し、或は使用することを可能にするように行われている。これらの実施例に対する種々の修正は容易に理解され、ここに限定された一般的な原理は発明能力を使用せずに他の実施例に適用されるであろう。したがって、本発明はここに記載された実施例に限定されるものではなく、ここに開示された新しい特徴の原理により構成された広範囲の技術的範囲を含むものである。

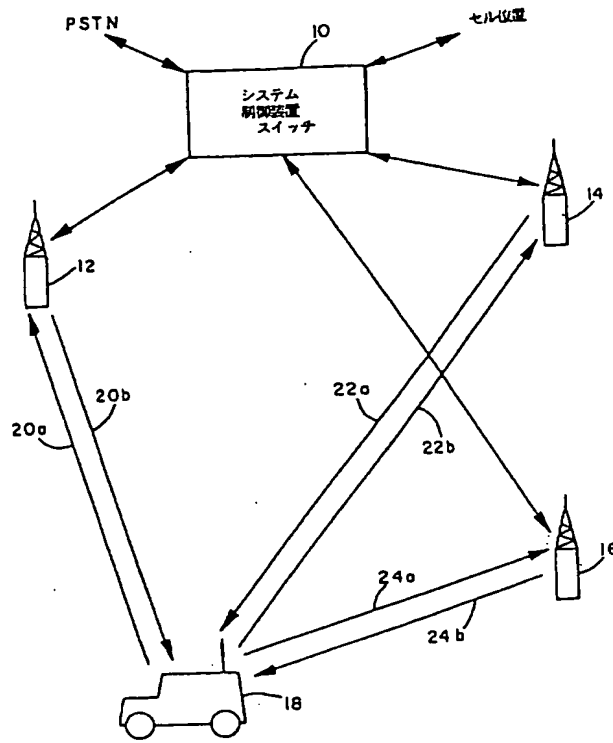


FIG. 1

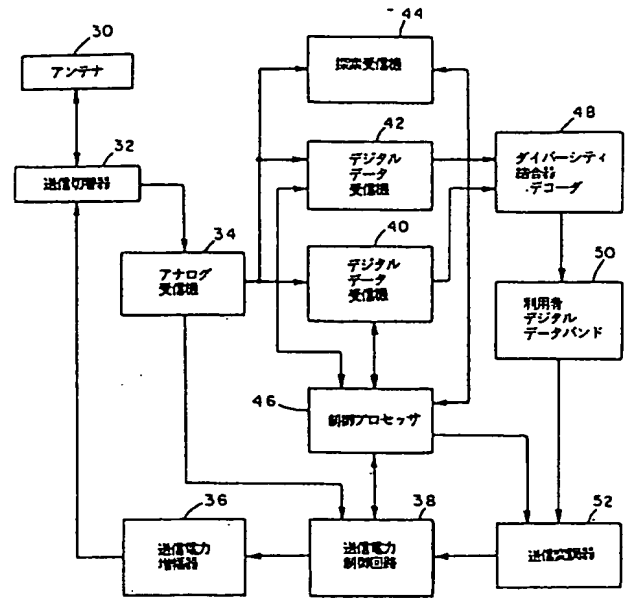


FIG. 2

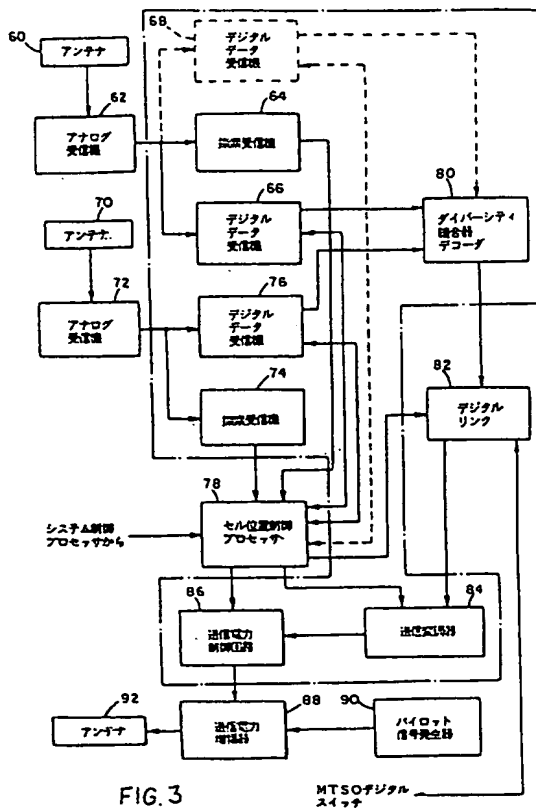


FIG. 3

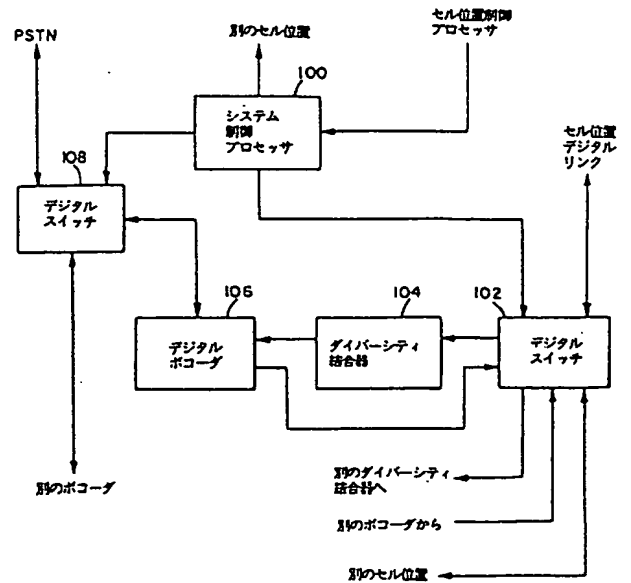


FIG. 4

補正書の翻訳文提出書(特許法第184条の7第1項)

平成3年7月8日

特許庁長官 深沢 亘 殿

1. 国際出願番号

PCT/US90/06416

2. 発明の名称

CDMAセル状電話システムにおけるソフトハンドオフ

3. 特許出願人

名称 クアルコム・インコーポレイテッド

4. 代理人

住所 東京都千代田区森が岡3丁目7番2号

鈴業内外國特許事務所内

〒100 電話03(3502)3181 (大代表)

氏名 (5847) 弁理士 鈴江 成彦

(ほか3名)



5. 補正の提出年月日

1991年 4月 22日

6. 添付書類の目録

(1) 補正書の翻訳文

1通

自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間における前記利用者情報信号の前記通信を終了するために前記別のセル位置を介して前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間において前記利用者情報信号の通信の前記結合にตอบสนองする手段とを具備しているシステム。

(2) 各セル位置は前記送信セル位置を示すパイロット信号を送信し、前記決定手段は、

前記自動車システム利用者が前記1つのセル位置サービス領域から前記別のセル位置サービス領域への転移中であるとき、前記セル位置送信パイロット信号を受信し、受信された各パイロット信号の信号強度を測定し、パイロット信号強度測定を比較し、最大の測定された信号強度の受信されたパイロット信号および元のセル位置を示す信号強度信号を供給する前記自動車システム利用者に配置された走査受信手段と、

前記信号強度信号を受信し、前記信号強度信号が前記1つのセル位置の送信パイロット信号が前記別のセル位置の送信パイロット信号より大きい信号強度であることを示す状態から、前記別のセル位置の送信パイロット信号が前記1つのセル位置の送信パイロット信号より大きい信号強度であることを示す状態に変化したときに、前記ハンドオフ要求を発生する前記自動車システム利用者の装置に配置された処理手段とを具備している請求項1記載のシステム。

(3) 前記自動車システム利用者はシステム制御装置に結合するために前記1つのセル位置に前記ハンドオフ要求を通信し、前記システム制御装置は前記結合手段を含み、前記結合

請求の範囲

(1) 自動車システム利用者および別のシステム利用者が各地理的なサービス領域を限定する地理的に分離された複数のセル位置の少なくとも1つを介してそれらの間で利用者情報信号を通信し、前記自動車システム利用者がセル位置サービス領域を変化したときに前記複数のセル位置の前記少なくとも1つを介して前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間で通信を導くセル電話システムにおいて、

前記自動車システム利用者が1つのセル位置のサービス領域にあり、前記1つのセル位置を介して前記別のシステム利用者と利用者情報信号を通信している間に、前記1つのセル位置サービス領域から別のセル位置のサービス領域への前記自動車システム利用者の転移を決定し、前記別のセル位置を識別するハンドオフ要求を与え、

前記ハンドオフ要求にตอบสนองして前記別のセル位置を介して前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間において前記利用者情報信号の通信を結合し、一方前記自動車システム利用者および前記別のシステム利用者が前記1つのセル位置および前記別のセル位置を通じて前記利用者情報信号を同時に通信するように前記自動車システム利用者および前記別のシステム利用者による前記1つのセル位置を介する前記利用者情報信号の通信を継続させる手段と、

前記別のセル位置を介して前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間において連続する前記利用者情報信号の前記通信により前記1つのセル位置を介して前記自

手段は、

前記ハンドオフ要求を受信し、それにตอบสนองして第1のスイッチ命令を発生するシステム処理手段と、

前記システム処理手段の制御の下に前記1つのセル位置を介して前記自動車利用者と前記システム利用者との間において前記利用者情報信号の前記通信を結合し、前記第1のスイッチ命令にตอบสนองして前記別のセル位置を介して前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間において前記利用者情報信号の前記通信を結合するスイッチング手段とを具備している請求項2記載のシステム。

(4) 前記終了手段において、

前記処理手段は、ハンドオフ完了命令を発生するために前記別のセル位置を介する前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間における利用者情報信号の前記通信にさらにตอบสนองし、前記自動車システム利用者が前記1つのセル位置および前記別のセル位置の少なくとも1つを介して前記システム制御装置に前記ハンドオフ完了命令を通信し、

前記システム処理手段がさらに第2のスイッチ命令を発生するために前記ハンドオフ完了命令にตอบสนองし、

前記スイッチング手段がさらに前記1つのセル位置を介する前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間における前記利用者情報信号の通信を中断する前記第2のスイッチ命令にตอบสนองする請求項3記載のシステム。

(5) セル無線通信システムにおける一方のセルから他方のセルに自動車システム利用者と別のシステム利用者との間の

通信ハンドオフ方法において、

システム制御装置により1つのセル位置を介して自動車システム利用者と別のシステム利用者との間において利用者情報信号の中継を制御し、

前記自動車システム利用者および前記別のシステム利用者が前記1つのセル位置を介して前記利用者情報信号を通信している間に、前記1つのセル位置のサービス領域から別のセル位置のサービス領域に前記自動車システム利用者の転移を前記自動車システム利用者によって決定し、

前記転移決定に回答して前記自動車利用者によって、前記別のセル位置を識別する第1の制御信号を発生し、

前記1つのセル位置を通してシステム制御装置に前記自動車システム利用者から前記第1の制御信号を通信し、

前記第1の制御信号に回答して前記システム制御装置によって、前記1つのセル位置を通しての前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間における前記利用者情報信号の前記利用者情報信号の前記通信と一致して前記別のセル位置を通じて前記自動車システム利用者と前記別のシステム利用者との間に前記利用者情報信号の通信を導くステップを含む方法。

(6) 前記自動車システム利用者によって前記別のセル位置を介した前記別の利用者と前記自動車システム利用者との間における前記利用者情報信号の前記通信に回答して第2の制御信号を発生し、

前記1つのセル位置および前記別のセル位置の少なくとも

前記自動車利用者が前記セル位置のサービス領域を変化したときに前記セル位置を通じて1つの自動車利用者と別の利用者との間において通信の中継を導く方法において、

第1のセル位置を通じて自動車利用者と前記別の利用者との間において利用者情報信号を通信し、

前記第1のセル位置および第2のセル位置によって前記パイロット信号を送信し、

前記1つの自動車利用者において前記第1および第2のセル位置送信パイロット信号を受信し、

前記自動車利用者において受信された前記パイロット信号の相対的なパイロット信号強度を前記自動車利用者において決定し、

相対的なパイロット信号強度の前記決定に回答して前記自動車利用者において、前記第2のセル位置の送信パイロット信号が前記第1のセル位置の送信パイロット信号に関して予め定められたレベルであるときにハンドオフ要求を発生し、

前記第1のセル位置を介して前記システム制御装置に前記ハンドオフ要求を通信し、

前記システム制御装置によって前記自動車利用者と前記別の利用者との間における利用者情報信号の前記通信の中継するように前記第2のセル位置を割当て、

前記第2のセル位置を通じて前記自動車利用者と前記別の利用者との間において前記利用者情報信号を通信し、前記自動車利用者および別の利用者が前記第1および第2の両セル

1つを介して前記自動車システム利用者から前記システム制御装置へ前記第2の制御信号を通信し、

前記システム制御装置によって前記1つのセル位置への前記利用者情報信号の通信を終了するステップを含む請求項5記載の方法。

(7) 前記自動車システム利用者によって通信された前記利用者情報信号、前記1つのセル位置および前記別のセル位置は予め定められた拡散コードにしたがって変調された拡散スペクトルである請求項5記載の方法。

(8) 前記自動車システム利用者によって通信された前記利用者情報信号、前記1つのセル位置および前記別のセル位置は予め定められた拡散コードにしたがって変調された拡散スペクトルである請求項6記載の方法。

(9) 自動車利用者は別の自動車利用者および公衆電話システムの利用者に対して呼びを開始し、およびそれから呼びを受信することができ、前記呼びはシステム制御装置の制御下において複数のセル位置の少なくとも1つを通じて中継されることができ、前記呼びは前記少なくとも1つのセル位置に対応した自動車利用者との間で通信されたときに異なる予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがってそれぞれ変調された拡散スペクトルである利用者情報信号を含んでいるセル無線電話システムにおいて、各セル位置は、同じ予め定められたパイロット信号拡散コードにしたがって変調された拡散スペクトルであり隣接したセル位置に関して異なる予め定められたコード位相であるパイロット信号を送信し、前

位置を通じて同時に通信するステップを含む方法。

(10) 前記自動車利用者において前記第2のセル位置を通じて中継された前記利用者情報信号の前記通信を検出し、

前記利用者情報信号の通信の中継された前記第2のセル位置の前記検出に回答して前記自動車利用者においてハンドオフ終了命令を発生し、

前記第1および第2のセル位置の少なくとも1つに前記ハンドオフ終了命令を送信し、

前記第1のセル位置を通じて前記自動車利用者と前記別のシステム利用者との間における前記ハンドオフ終了命令に回答して利用者情報の前記通信を終了するステップを含む請求項9記載の方法。

(11) 前記第1のセル位置においてセルDDモード要求を発生し、

前記自動車利用者によって前記セルDDモード要求の中継するステップを含み、

前記自動車利用者は前記セルDDモード要求に回答して前記第1および第2のセル位置を通じて前記別のものとの通信を維持する請求項9記載の方法。

(12) 前記第1のセル位置を通じて前記利用者情報信号を通信するステップは、

前記システム制御装置において前記別の利用者から利用者情報信号を受信し、

前記システム制御装置から前記第1のセル位置に前記別の利用者情報信号を結合し、

前記第1のセル位置において前記システム制御装置から前記別の利用者情報信号を受信し、

第1の拡散スペクトル信号を供給するように第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記第1のセル位置において前記別の利用者情報信号を受信し、

前記第1のセル位置によって第1の拡散スペクトル信号を送信し、

前記自動車利用者において前記第1の拡散スペクトル信号を受信し、

前記別の利用者情報信号の出力を提供するように前記第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記自動車利用者において前記受信された第1の拡散スペクトル信号を拡散から元に戻し、

自動車利用者情報信号の入力を受信し、

第2の拡散スペクトル信号を供給するように前記第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記自動車利用者において前記自動車利用者情報信号を受信し、

前記自動車利用者によって前記第2の拡散スペクトル変調自動車利用者情報信号を送信し、

前記第1のセル位置において第2のスペクトル信号を受信し、

前記第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記第1のセル位置において、前記自動車利用者情報信号を供給するように前記受信された第2の拡散スペクトル信号を拡散から元に戻し、

2のセル位置の割当てを受信し、

前記自動車利用者と前記別の利用者との間における前記利用者情報信号の通信のための前記第2のセル位置において複数のモデムの1つを前記第2のセル位置で選択するステップを含む請求項9記載の方法。

(16) 前記第1および第2のセル位置を通じて前記利用者情報信号を通信するステップは、

前記システム制御装置において前記別の利用者から利用者情報信号を受信し、

前記システム制御装置から前記第1および第2のセル位置に前記別の利用者情報信号を結合し、

前記第1および第2のセル位置において前記システム制御装置から前記別の利用者情報信号を受信し、

前記第1および第2のセル位置のそれぞれにおいて第1の拡散スペクトル信号を提供するように前記予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記第1および第2のセル位置において前記別の利用者情報信号を受信し、

前記第1および第2のセル位置によって前記第1の拡散スペクトル信号を送信し、

前記自動車利用者において前記第1の拡散スペクトル信号を受信し、

前記第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記自動車利用者において前記受信された第1の拡散スペクトル信号を拡散から元に戻し、

前記別の利用者情報信号の出力を供給するように前記拡散

前記第1のセル位置から前記システム制御装置に前記自動車利用者情報信号を結合し、

前記システム制御装置において前記第1のセル位置から前記自動車利用者情報信号を受信し、

前記システム制御装置から前記別の利用者に前記自動車利用者情報信号の出力を供給するステップを含む請求項9記載の方法。

(13) 相対的なパイロット信号強度を決定するステップは、

前記1つの自動車利用者において前記受信されたパイロット信号の強度を測定し、

前記自動車利用者において前記パイロット信号強度測定を比較し、

最大の信号強度の前記パイロット信号の1つを識別するステップを含む請求項9記載の方法。

(14) 前記ハンドオフ要求を通信するステップは、

前記第1のセル位置に前記ハンドオフ要求を送信し、

前記第1のセル位置によって前記システム制御装置に前記ハンドオフ要求を中継するステップを含む請求項9記載の方法。

(15) 利用者情報信号の前記通信に前記第2のセル位置を割当てするステップは、

前記ハンドオフ要求から前記第2のセル位置の識別符号を決定し、

前記自動車利用者と前記別の利用者との間において前記利用者情報信号を通信するときに前記第2のセル位置に前記第

から元に戻された第1の拡散スペクトル信号を結合し、

自動車利用者情報信号の入力を受信し、

第2の拡散スペクトル信号を供給するように前記自動車利用者において前記第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記自動車利用者情報信号を受信し、

前記自動車利用者によって前記第2の拡散スペクトル変調自動車利用者情報信号を送信し、

前記第1および第2のセル位置において前記第2の拡散スペクトル信号を受信し、

前記第1および第2のセル位置のそれぞれから出力の前記自動車利用者情報信号を供給するように前記第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記第1および第2のセル位置において、第1および第2のセル位置で受信された第2の拡散スペクトル信号を拡散から元に戻し、第2のセル位置拡散スペクトル信号を受信し、

前記第1および第2のセル位置のそれぞれから前記システム制御装置に前記自動車利用者情報信号を結合し、

前記システム制御装置において前記第1のセル位置から前記自動車利用者情報信号を受信し、

前記システム制御装置において前記第1および第2のセル位置から受信された前記自動車利用者情報信号を結合し、

前記システム制御装置から前記別の利用者に前記結合された自動車利用者情報信号の出力を供給するステップを含む請求項9記載の方法。

(17) 前記第1のセル位置を通じて前記自動車利用者と前記

別のシステム利用者との間において利用者情報の前記通信を終了するステップは、

前記第1および第2のセル位置の前記少なくとも1つによって前記システム制御装置にハンドオフ終了命令を中継し、

前記システム制御装置によって前記別の利用者と前記第1のセル位置との間における前記利用者情報信号の通信を結合から元に戻し、

前記第1のセル位置によって前記別の利用者から前記自動車利用者への前記利用者情報信号の通信を遮断し、

前記第1のセル位置において終了命令を発生し、

前記自動車利用者に前記終了命令を送信し、

前記自動車利用者によって前記自動車利用者から前記第1のセル位置への前記利用者情報信号の通信を遮断するステップを含む請求項10記載の方法。

(18) 自動車利用者は別の自動車利用者および公衆電話システムの利用者への利用者情報信号からなる呼びを開始し、およびそれからの呼びを受信することができる自動車無線電話システムであって、前記呼びはシステム制御装置の制御の下に複数のセル位置の少なくとも1つを通じて中継され、各セル位置は対応したサービス領域を有し、前記自動車利用者がセル位置サービス領域を変化したときに前記セル位置を通じて1つの自動車利用者と別の利用者との間の通信の中継を制御するシステムにおいて、

元の各セル位置を示すパイロット信号を発生し送信する前記複数のセル位置の各セル位置における手段と、

利用者情報信号を受信し、前記第1の拡散コードにしたがって前記拡散スペクトル変調自動車利用者情報信号を拡散から元に戻し、前記システム制御装置に前記ハンドオフ要求および前記自動車利用者情報信号を結合する前記第1のセル位置における手段と、

前記第1のセル位置から前記ハンドオフ要求および前記自動車利用者情報信号を受信し、前記第2のセル位置に前記利用者情報信号を結合するために前記ハンドオフ要求にตอบสนองして前記利用者に前記自動車利用者情報信号を結合する前記システム制御装置における手段と、

前記第2のセル位置において前記システム制御装置から前記利用者情報信号を受信し、前記第1の拡散コードにしたがって前記利用者情報信号を拡散スペクトル変調し、前記自動車利用者に前記拡散スペクトル変調利用者情報信号を送信する手段と、

前記第1の拡散コードにしたがってさらに前記第2のセル位置送信拡散スペクトル変調利用者情報信号を受信して拡散から元に戻すために前記第1のセル位置送信拡散スペクトル変調利用者情報信号を受信して拡散から元に戻し、前記第1および第2のセル位置送信拡散スペクトル変調利用者情報信号から元に戻された前記利用者情報信号を結合し、前記利用者情報信号の結合された出力を供給し、前記利用者が前記第1および第2の両セル位置を通じて一時的に前記自動車利用者と通信する前記自動車利用者における前記手段と、

前記第2のセル位置に前記拡散スペクトル変調自動車利用

利用者から利用者情報信号を受信し、第1のセル位置に前記利用者情報信号を結合する前記システム制御装置における手段と、

前記システム制御装置から前記第1の利用者情報信号を受信し、第1の予め定められた利用者情報信号拡散コードにしたがって前記利用者情報信号を拡散スペクトル変調し、意図された受信自動車利用者に前記拡散スペクトル変調利用者情報信号を送信する前記第1のセル位置における手段と、

前記第1の拡散コードにしたがって前記第1のセル位置の送信拡散スペクトル変調利用者情報信号を受信し拡散から元に戻し、前記利用者情報信号の出力を供給する前記自動車利用者における手段と、

自動車利用者情報信号の入力を受信し、前記第1の拡散コードにしたがって前記自動車利用者情報信号を拡散スペクトル変調し、前記拡散スペクトル変調自動車利用者情報信号を前記第1のセル位置に送信する前記自動車利用者における手段と、

前記第1のセル位置および第2のセル位置によって送信されたパイロット信号を受信し、それぞれ受信されたパイロット信号の相対的なパイロット信号強度を決定し、前記第2のセル位置の受信パイロット信号が前記第1のセル位置の送信パイロット信号に関して予め定められたレベルである場合、ハンドオフ要求を発生し、前記第1のセル位置に前記ハンドオフ要求を送信する前記自動車利用者における手段と、

前記ハンドオフ要求および前記拡散スペクトル変調自動車

者情報信号を送信するために前記入力自動車利用者情報信号を受信し拡散スペクトル変調する前記自動車利用者における前記手段と、

前記拡散スペクトル変調自動車利用者情報信号を受信し、前記第1の拡散コードから前記拡散スペクトル変調自動車利用者情報信号を拡散から元に戻し、前記システム制御装置に前記自動車利用者情報信号を結合する前記第2のセル位置における手段と、

前記第1および第2のセル位置で受信された自動車利用者情報信号を結合し、前記結合された自動車利用者情報信号を前記利用者に結合し、前記第2のセル位置から前記自動車利用者情報信号を受信するために前記第1のセル位置から前記自動車利用者情報信号を受信し、前記自動車利用者は前記第1および第2の両セル位置を通じて前記利用者と一時的に通信する前記システム制御装置における前記手段とを具備しているシステム。

(19) 自動車利用者と前記利用者との間における通信の結合を検出する前記ハンドオフ要求を発生し、ハンドオフ終了命令を発生し、前記第1および第2のセル位置の少なくとも1つに前記ハンドオフ終了命令を送信する前記自動車利用者における前記手段と、

前記システム制御装置に前記ハンドオフ終了命令をさらに受信して結合するために前記自動車利用者情報信号を受信し、拡散から元に戻して前記システム制御装置に結合する前記第1および第2のセル位置における前記手段と、

第1頁の続き

②発明者 バドバニー、ロベルト

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92130、サン・ディエゴ、フ
ューチャー・ストリート 12634

②発明者 ウィートレイ、チャールス・イ
ー・ザ・サード

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92014、デル・マー、カミニ
トー・デル・パルコ 2208